

水泳動作における汗乳酸センサを利用した嫌気性代謝閾値評価手法を開発

慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センターの勝俣良紀講師、佐藤和毅教授らは、同学整形外科学教室の大川原洋樹特任助教、澤田智紀特任助教、中島大輔特任講師、名倉武雄特任教授、中村雅也教授らと合同で、防水下で装着した汗乳酸センサー(Grace imaging, Inc)を用いて、水泳中の嫌気性代謝閾値(安全に有酸素運動が行える負荷、以下 AT)を評価することに成功したことを報告しました(図1)。

我々の両科合同の研究グループでは、汗乳酸センサを用いた AT の推定に関して、多くの研究成果を報告してきました。今回の研究では、これまで間欠的かつ侵襲的な血中乳酸値の計測に基づく手法や大掛かりな装置を必要とする呼気ガス装置を用いた手法よりも簡便かつ非侵襲的な手法である汗乳酸値を計測する手法により、水泳動作中の AT を予測できるかを検証しました。AT は水泳競技においてもトレーニング負荷の一つの指標として使用され、またオープンウォータースイミングやトライアスロン内でのスイミングなど、長距離種目における重要なパフォーマンスの指標として用いられます。

24名の様々なパフォーマンスレベルの水泳選手に対して、漸増的な泳速負荷を与えることが可能な固定型流水プール内で、上腕に防水テープで汗乳酸センサを固定した状態で漸増負荷試験を別日に2回実施しました。1回目は休憩を挟みながらの漸増負荷試験を行うことで血中乳酸値との近似を確認し、2回目は休憩なしの漸増負荷試験を行いました。その結果、汗乳酸を計測することで得られた AT 時の泳速と血中乳酸を計測することで得られた AT 時の泳速は、強い相関関係にあることがわかりました(図2 相関係数 0.824)。

今回の研究結果から、水中での水泳動作において、汗乳酸センサを用いた簡便かつ非侵襲的が AT 計測の有用性が証明され、育成年代の選手やレクリエーションレベルの水泳愛好家など、広く様々な対象者の方に AT 計測環境を提供することが出来るようになりました。加えて、これまで様々な制約から困難であった繰り返しの計測や複数選手の同時計測への応用可能性も示唆されました。

本成果は、2024年8月10日に国際学術雑誌の「European Journal of Sport Science」電子版に掲載されました。

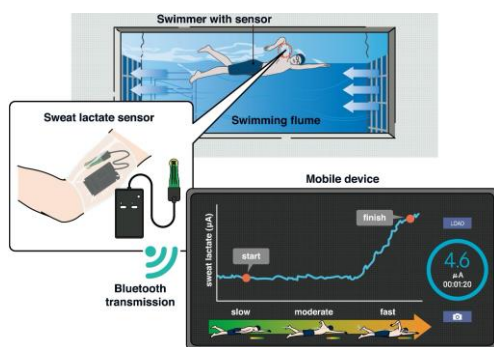


図1 水泳中の汗乳酸計測に基づく

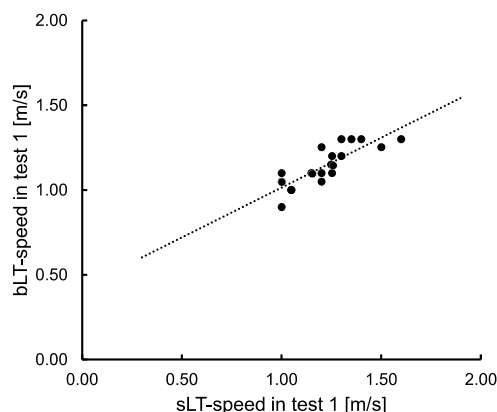


図2 汗 LT を迎えた時の泳速と血中 LT を迎えた時の泳速の比較

論文

タイトル : Lactate threshold evaluation in swimming using a sweat lactate sensor: A prospective study

著者名 : 大川原洋樹、澤田智紀、中島大輔、藤塚晴紀、村本勇貴、日隈大瑚、押切雄大、石崎慶
祐、三木二郎、原怜来、佐野元昭、佐藤和毅、中村雅也、名倉武雄、勝俣良紀
掲載誌 : European Journal of Sport Science DOI : <https://doi.org/10.1002/ejsc.12179>